

Publikacje polskich badaczy w czołowych czasopismach międzynarodowych z dziedziny nauk o Ziemi

Janina Wiszniewska¹, Paweł Aleksandrowski¹



J. Wiszniewska



P. Aleksandrowski

Petrologia

Ewa Słaby (Uniwersytet Warszawski; Instytut Nauk Geologicznych PAN), **Christoph Breitreuz** (Uniwersytet Techniczny – Akademia Górnicza we Freibergu, Niemcy), **Jerzy Żaba** (Uniwersytet Śląski), **Justyna Domańska-Siuda** (UW), **Krzysztof Gaidzik** (UŚ), **Katarzyna Falenty** (Uniwersytet Jerzego Augusta w Getyndze, Niemcy) i **Andrzej Falenty** (Instytut Badań Morza Bałtyckiego im. Leibniza, Warnemünde, Niemcy) opisali na łamach *Lithos*² skały wulkaniczne wieku późnokarbońsko-permskiego, występujące w strefie uskokowej Kraków-Lubliniec (KLFZ). Wulkanity te wyznaczają granicę pomiędzy blokiem małopolskim (cieniejący, marginalny sektor należący do Baltiki) a blokiem górnośląskim (sektor należący do złożonego terranu Brunovistulicum). Opisana strefa jest częścią głównej, transkontynentalnej strefy tektonicznej Hamburg-Kraków-Dobruża, oddzielającej kraton Laurazji i dokujące do niej bloki Gondwany. Geochemia skał wulkanicznych odzwierciedla kolizyjną naturę magmatyzmu tego obszaru. Jednakże, pokazuje również sygnatury zgodne z magmatyzmem w warunkach ekstensyjnych. Artykuł przedstawia model tworzenia magmy i jej ewolucję w strefie zmian warunków tektonicznych transpresyjnych i transtensyjnych. Magmatyzm w strefach łączenia terranów miał związki z dwoma różnymi źródłami: wzbogaconym płaszczem litosferycznym i dolną skorupą. Litosferyczny płaszcz ziemski pod niektórymi blokami połączonych terranów mógł być poddany procesom wzbogacenia w wyniku pogrążania w procesach subdukcji. Procesy metasomatyczne mogły także odgrywać rolę jako wynik skorupowego pogrubienia podczas transpresji postępującej po delaminacji, subsydenccji i topieniu. Scenariusz taki jest najbardziej prawdopodobny, potwierdzony sygnaturą geochemiczną wulkanitów. Zmetasomatyzowane bloki poddane były topieniu dekompresyjnemu. Wyniki przeprowadzonych badań wska-

zują, że tworzenie magmy i jej ewolucja w strefie tektonicznej KLFZ nie wydaje się typowa dla późnokarbońsko-permskiego magmatyzmu, znanego z innych wystąpień w całej Europie Centralnej. (JW)

Geologia strukturalna – tektonika

Iwona Sieniawska (Uniwersytet Wrocławski), **Paweł Aleksandrowski** (PIG-PIB), **Marta Rauch** (Instytut Nauk Geologicznych PAN) i **Hemin Koyi** (Uniwersytet w Uppsali, Szwecja) przedstawili w *Tectonics* wpływ synorogenicznej sedimentacji w zapadlisku przedgórskim na sekwencję, geometrię i kinematykę przemieszczeń nasuwających i deformacji fałdowych we frontalnej strefie aktywnego klina orogenicznego na przykładzie polskich Karpat zewnętrznych. Zrelacjonowane w publikacji badania polegały na modelowaniu analogowym (za pomocą wyskalowanych modeli fizycznych deformowanych w aparacie bezpośredniego ściskania z użyciem drobnoziarnistego piasku i silikonu) sytuacji rzeczywistych ze strefy brzeżnej Karpat na granicy z zapadliskiem przedkarpackim. Sytuacje te rozpoznano wcześniej na podstawie analizy danych sejsmicznych, a następnie – bardziej szczegółowo – metodami bilansowania przekrojów geologicznych, uwzględniających również dane sejsmiczne, powierzchniowe i wiertnicze. Przeprowadzone badania modelowe wykazały, że syndeformacyjne obciążenie osadem przedpola frontu aktywnego stosu płaszczowin (klina orogenicznego), nasuwającego się na cienką, podatną warstwę ewaporatów (sole, gipsy) o ograniczonej szerokości, generalnie prowadzi do cofnięcia strefy aktywnych deformacji przesuwających w tylne partie modelu. W zależności od tempa sedimentacji na przedpolu orogenu, jej zasięgu w głąb klina orogenicznego oraz momentu rozpoczęcia depozycji osadów powyżej tylnej krawędzi warstwy podatnej tworzą się pojedyncze duże nasunięcia wsteczne albo też na jej zapleczu inicjowane są pozasekwencyjne nasunięcia o wergencji ku przedpolu, względnie reaktywowane nasunięcia starsze o tym samym zwrocie. Prowadzi to do rozcięcia i destrukcji wcześniej uformowanego systemu nasunięć. Opisane eksperymenty wyjaśniają szereg cech kinematyki i genezę specyficznych struktur obserwowanych w strefie frontalnej Karpat, w obrębie jednostki strukturalnej Zglobic. Struktury te obejmują duże nasunięcia wsteczne, umożliwiające formowanie się stref trójkątnych i dupleksów o pasywnym stropie. Obejmują też zlokalizowane w głąbi

¹Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy; janina.wiszniewska@pgi.gov.pl, pawel.aleksandrowski@pgi.gov.pl.

²Dokładne dane bibliograficzne wszystkich omawianych tekstów znajdują się na końcu artykułu.

klina orogenicznego pozasekwencyjne nasunięcia skierowane ku przedpolu orogenu, rozcinające i przemieszczające starsze nasunięcia wsteczne i/lub dezaktywujące strefy trójkątne, duplekisy i struktury imbrykacyjne, które wcześniej utworzyły się w partiach frontalnych tego klina. Geneza wspomnianych specyficznych struktur związana jest z obciążeniem i wzmocnieniem mechanicznym przedpola orogenu osadem pochodzącym z erozji aktywnie nasuwającego się i jednocześnie wypiętrzanego stosu płaszczowin. Wyniki przeprowadzonych jedenastu eksperymentów analogowych (cztery opisane są w tekście artykułu, a wszystkie – z licznymi dodatkowymi szczegółami – dostępne *on-line* w materiałach dodatkowych towarzyszących publikacji) w połączeniu z danymi z frontu Karpat pozwoliły na prognozowanie kilku typowych sytuacji strukturalnych spodziewanych na froncie orogenicznym podścielonym lub nie przez horyzont podatny, w zależności od parametrów synorogenicznej depozycji oraz nacisku tektonicznego ze strony nasuwającego się na przedpole stosu płaszczowin. Sporą satysfakcję autorom sprawiło utrzymanie się artykułu przez kilka tygodni po publikacji na pierwszym miejscu listy *Most Popular*, tj. najczęściej ściganych ze strony internetowej czasopisma *Tectonics*. (PA)

Geofizyka

Banafsheh Dehkordi Habibian (Uniwersytet w Teheranie, Iran), **Heinrich Brasse** (Wolny Uniwersytet Berlina, Niemcy), **Behrooz Oskooi** (Uniwersytet w Teheranie), **Tomasz Ernst** (Instytut Geofizyki PAN), **Elena Sokolova** i **Ivan Varentsov** (Instytut Fizyki Ziemi Rosyjskiej Akademii Nauk) opublikowali w *Physics of the Earth and Planetary Interiors* pracę o strukturze pola elektroprowadności w strefie szwu transeuropejskiego. Przedstawili w niej wyniki modelowań i interpretację pomiarów magnetotellurycznych wykonanych dla przedziału okresów 10 do 20 000 s wzdłuż dwóch subbrównoległych profili przecinających strefę TESZ. Odzwierciedlają one występowanie warstwy osadów o wysokim przewodnictwie elektrycznym (interpretowanej jako zasolony poziom wodonośny) oraz przedstawiają strefę TESZ jako szeroką domenę podwyższonej elektroprowadności. W pracy wykazano również, że dolna skorupa oraz najwyższa część górnego płaszcza podścielającego kraton wschodnioeuropejski wykazują większą elektrooporność w porównaniu z tymi samymi elementami litosferycznymi w obrębie platformy paleozoicznej i że głębokościowy zasięg podwyższonej elektrooporności jest większy pod kratonem. (PA)

Pavla Hrubcová (Instytut Geofizyki Akademii Nauk Republiki Czeskiej), **Piotr Środa** (Instytut Geofizyki PAN), **Marek Grad** (Uniwersytet Warszawski), **Wolfram H.**

Geissler (Instytut Badań Polarnych i Morskich im. A. Wegenera, Niemcy), **Aleksander Guterch** (Instytut Geofizyki PAN), **Jozef Vozár** (Instytut Nauk Geologicznych Słowackiej Akademii Nauk) i **Endre Hegedűs** (Instytut Geofizyczny im. L. Eötvösa, Węgry) opublikowali w *Geophysical Journal International* artykuł poświęcony strukturze skorupy ziemskiej Masywu Czeskiego i Karpat Zachodnich. W publikacji zreferowano wyniki przetwarzania, modelowania i interpretacji danych pomiarowych uzyskanych podczas międzynarodowego eksperymentu sejsmicznego *SUDETES 2003*, wzdłuż długiego na 740 km profilu refrakcyjnego S04 o przebiegu północny zachód–południowy wschód, przecinającego Masyw Czeski, następnie Karpaty Zachodnie na obszarze Moraw i Słowacji i kończącego się w basenie panońskim. Dodatkowe informacje dotyczące struktury skorupy ziemskiej uzyskano za pomocą modelowania pola siły ciężkości. Stwierdzono znaczne lateralne zróżnicowanie pola prędkości fal sejsmicznych P w głębokich partiach skorupy ziemskiej na kontaktach stref saksoturyńskiej i Tepli-Barrandienu orogenu waryscyjskiego oraz w strefie przejściowej pomiędzy podłożem Karpat zewnętrznych, reprezentowanym przez należący do Masywu Czeskiego blok Brunovistulicum, a oddzielnym odeń przez pieniński pas skałkowy podłożem Karpat centralnych, utożsamianym z mikroplytą Alcapa. W poprzek tej granicy rozpoznano też wyraźne zmiany miąższości poszczególnych warstw skorupy. W górnej skorupie wspomnianej strefy przejściowej niskie prędkości fal P rzędu 4 km/s sięgają do 6 km głębokości, odzwierciedlając w ten sposób wypełnienie osadowe zapadliska przedkarpacciego oraz sukcesje fliżzowe stosu płaszczowinowego Karpat zewnętrznych, które manifestują się też wyraźną ujemną anomalią grawimetryczną. Ustalono, że powierzchnia Moho pod Karpatami występuje na głębokości 32–33 km i stopniowo podnosi się ku głębokości 25 km w basenie panońskim, co skutkuje tam dodatnią anomalią siły ciężkości. (PA)

Omówione publikacje

HABIBIAN B.D., BRASSE H., OSKOOI B., ERNST T., SOKOLOVA E., VARENTSOV I. & EMTESZ WORKING GROUP. 2010 – The conductivity structure across the Trans-European Suture Zone from magnetotelluric and magnetovariational data modeling. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 183: 377–478.

HRUBCOVÁ P., ŚRODA P., GRAD M., GEISLER W.H., GUTERCH A., VOZÁR J., HEGEDŰS E. & SUDETES 2003 WORKING GROUP. 2010 – From the Variscan to the Alpine Orogeny: crustal structure of the Bohemian Massif and the Western Carpathians in the light of the SUDETES 2003 seismic data. *Geophys. Journ. Intern.*, 183: 611–633.

SŁABY E., BREITKREUZ C., ŻABA J., DOMAŃSKA-SIUDA J., GAIDZIK K., FALENTY K. & FALENTY A. 2010 – Magma generation in an alternating transtensional–transpressional regime, the Kraków–Lubliniec Fault Zone, Poland. *Lithos*, 119: 251–268.

SIENIAWSKA I., ALEKSANDROWSKI P., RAUCH M. & KOYI H. 2010 – Control of synorogenic sedimentation on back and out-of-sequence thrusting: Insights from analog modeling of an orogenic front (Outer Carpathians, southern Poland). *Tectonics*, 29, TC6012: 1–23.